植保會刊 29：123—133 (1987)
Plant Prot. Bull. (Taiwan, R.O.C.) 29：123—133 (1987)

臺灣玉米矮化嵌紋病毒B型系統與甘蔗嵌紋病毒系統之病原性、血清學及其發生之研究*

鄧汀欽

臺灣省農業試驗所植物病理系

（接受日期：民國 76 年 4 月 10 日）

摘要

根據病毒的血清學特性及對六個玉米栽培品種的病原性，玉米矮化嵌紋病毒 B 型系統 (MDMV-B) 可與各個甘蔗嵌紋病毒 (SCMV) 系統區別。一般 MDMV-B 比各個 SCMV 系統對供試的玉米栽培品種都有較強的病原性，MDMV-B 可在任何季節感染臺農 351，且使各品種玉米發病快而感染率高，其他 SCMV 系統僅能在高溫期感染臺農 351，若在低溫期則於二十四天接種後仍未出現病徵，但 MDMV-B 接種後七天即開始發病。瓊脂擴散反應中，MDMV-B 抗血清對各個 SCMV 系統均有異源(heterologous) 反應，其沈澱帶與同源的 (homologous) MDMV-B 所形成的呈刺狀 (spur)；另純化 S-1 isolate 病毒製成抗血清，以 MDMV-B 感染之玉米粗汁液交互吸收，此抗血清不再與 MDMV-B 反應，但是與各個 SCMV 系統均有同等之反應。以双層抗體法免疫酵素分析 (DAS-ELISA)，當各個 SCMV 系統和 MDMV-B 抗體反應時，所有 SCMV 系統的 ELISA 值均明顯低於同源的 MDMV-B，因此得以把 MDMV-B 從 SCMV 系統中區分出來；當上述抗原和 S-1 isolate 的抗血清反應時，所有 SCMV 系統的讀值則明顯高於 MDMV-B；若再把 S-1 isolate 的抗血清以 MDMV-B 交互吸收，則該血清完全不與 MDMV-B 反應，但是與各個 SCMV 系統均有同等之反應。利用此一系列反應，至田間大量調查，可檢出屬於 SCMV 的系統，且把 MDMV-B 從其中鑑別出來。於 1983 冬季至 1986 春季，在臺灣各玉米產區篩檢毒素病標本，結果從 100 處來源收集的 689 個檢體中，鑑定有 512 個是 MDMV-B，33 個是 SCMV 系統，30 個是兩者混合，114 個是兩者皆負反應者。顯示 MDMV-B 是目前臺灣玉米嵌紋病最主要之病原。

（關鍵字：玉米矮化嵌紋病毒，甘蔗嵌紋病毒，抗血清、病原性、流行性）

ABSTRACT

Deng, T. C. (1987) Comparative Studies on Pathogenicity, Serology, and Occurrence of Maize Dwarf Mosaic Virus B Strain and Sugarcane

---

* 臺灣省農業試驗所研究報告第 1314 號。

Mosaic Virus Strains in Taiwan. Plant Prot. Bull. (Taiwan, R.O.C.) 29 : 123—133 (Department of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng 41301, Taichung, Taiwan, R.O.C.)

Maize dwarf mosaic virus B strain (MDMV-B) was distinguished from strains of sugarcane mosaic virus (SCMV) based on their serological properties of virus particles and pathogenicity to six different corn cultivars. In general, MDMV-B was more virulent to all the corn cultivars tested than strains of SCMV. It consisently infected cultivar "Tainong 351", while strains of SCMV could only infect this cultivar during summer season. In winter, no symptom was found on this cultivar even 24 days after inoculation with SCMV strains, while symptoms of MDMV-B were observed 7 days after inoculation. Antiserum to MDMV-B reacted to strains of SCMV indistinguishably but the homologous precipitation line consistently spurred over the heterologous precipitation lines in SDS-immunodiffusion tests. In a reciprocal test, antiserum to S-1 isolate of SCMV gave intinguishable reactions to all strains of SCMV but their precipitation lines also spurred over that of MDMV-B. When antiserum to SCMV S-1 was cross-absorbed with a crude sap of MDMV-B infected corn, it no longer reacted with MDMV-B but still reacted conspicuously with strains of SCMV. Using DAS-ELISA, strains of SCMV could also be distinguished from MDMV-B by the apparent lower ELISA values than homologous reactions when antiserum to MDMV-B was used. Reciprocally, antiserum to S-1 isolate of SCMV consistently gave higher readings to strains SCMV than those to MDMV-B When this antiseum was cross-absorbed with MDMV-B, it reacted only with strains of SCMV but not with MDMV-B. Thus, the method was used to differentiate MDMV-B from SCMV strains in a large-scale field survey from 1983 to 1986. In a total of 689 samples collected from 100 corn fields, 512 samples were singly infected with MDMV-B, 33 samples were singly infected with SCMV, and 30 samples were mixed infected with MDMV-B and SCMV, whereas 114 samples were negative to both antisera. These results indicated that MDMV-B was the major causal virus of corn mosaic diseases in Taiwan.

(Key words: Maize dwarf mosaic virus, Sugarcane mosaic virus, Antiserum, Pathogenicity, Prevalence)

緒　　言

本省玉米種植在民國七十二年以前是以冬裏作爲主，近年因稻田轉作玉米，到民國七十四年第一期作，第二期作，和冬季裏作之玉米栽培面積均已達二萬公頃以上，三季合計達62,535公頃[1]。根據過去三年的玉米種植面積統計，臺灣玉米的主要產區在臺南區(雲、嘉、南等縣市)佔 49.94%，其次爲東部地區(宜、花、東三縣)佔 30.41%，高雄區(高、屏、澎等縣市)佔 10.13%，臺中區(中、投、彰等縣市)佔 7.00%，另外桃園區(基、北、桃、竹、苗等縣市)僅有零星種植佔2.52%[1]。因爲種植面積的擴張，栽種時期的延長，與栽培品種的更替，玉米的病害相有異於往昔。在毒素病方面，曾氏[3]於 1980 年報告玉

米嵌紋病係由甘蔗嵌紋病毒D型系統（Sugarcane mosaic virus D strain, SCMV-D）所引起，吾人在 1983 年另從玉米病株上分離出玉米矮化嵌紋病毒B型系統（Maize dwarf mosaic virus B strain, MDMV-B）[4]，此外，陳氏和 Gillaspie 氏等[2,8]，在1979年已指出臺灣的甘蔗上之嵌紋病毒，有 SCMV-A、SCMV-B、SCMV-D 等系統，這些系統都能感染玉米。本研究試從血清學觀點鑑別玉米矮化嵌紋病毒與甘蔗嵌紋病毒，再利用酵素結合抗體免疫分析（ELISA），全面調查臺灣各玉米產區所發生的毒素病之病原類型，以明瞭各型病毒發生的頻度及其地理分佈，並測定各型病毒對玉米的病原性，以確定玉米嵌紋病之主要病原，供爲防治之指標，以擬訂抗病育種之對策。

材 料 與 方 法

一、病毒來源及保存

MDMV-B 爲前從玉米上分離出來鑑定所得之病毒系統[4]，S-1 isolate 爲從 CO-281 甘蔗上分離所得，但未鑑定系統之一個SCMV分離株，另外糖研所陳主得博士提供已知的病毒系統 SCMV-A、SCMV-B 及 SCMV-D 等感染之甘蔗株[2,8]，供比較鑑定。以上各類型病毒經接種臺南 5 號玉米上，隔離保存於玻璃溫室，定期更新寄主，供以下各項試驗之用。

二、各類型病毒對玉米之病原性測定

在低溫狀況（1986 年 1 月 29 日）和高溫狀況（1986年 8 月 8 日）分別進行接種試驗，供試之玉米品種有臺南 5 號、臺農 351、超甜 236、Golden Cross Bantan、臺南 11 號及臺南 16 號等，於 3—4 葉苗期，以 10 倍量之 0.01 M 磷酸緩衝液（pH 7.0）淬取之病原汁液機械接種，於溫室中逐日調查各品種之發病率。

三、抗血清製備

1. MDMV-B 之純化與抗血清製作，在吾人 1986 年的報告已述及[7]。沿用此一方法，利用 Cs_2SO_4 等密度離心法純化 S-1 isolate，並注射白兎製成抗白清。

2. 交互吸收（cross absorption）

S-1 抗血清與 MDMV-B 交互吸收，以除去抗血清對 MDMV-B 之交叉反應（cross reaction）。其步驟如下：取 MDMV-B 感染之玉米葉片，以 PBS 淬取汁液，加入等量 S-1 抗血清，在 36°C 攪拌混合 5 小時後置 4°C 中繼續攪拌過夜，離心 5,000 g，30 分鐘，去掉沈澱物，再行冷凍（−50°C）過夜，解凍後再離心一次，上層液在 4°C 中經 PBS 充分透析即爲交互吸收過之抗血清。

3. 抗血清力價測定

利用 SDS-immunodiffusion test[14]，agar plate內每一穴直徑爲5 mm，距離 4mm，中央放置病毒粗汁液 0.03 ml，週圍放 1、2、4、8、16、32 等稀釋倍數之抗血清 0.03 ml，分別測定 MDMV-B 抗血清及 S-1 抗血清對 S-1 isolate、SCMV-B、SCMV-D 及 MDMV-B 等抗原之反應力價。

四、利用抗血清鑑別各類型病毒

1. SDS-immunodiffusion tests

依前述方法在 SDS-agar plate[14] 中央一穴放置 MDMV-B 抗血清或 S-1 抗血清，週圍各穴分別加入感染 S-1、SCMV-B、SCMV-D、MDMV-B，及健康對照之玉米葉汁液各 0.03 ml，保存室溫中 24 小時後觀察沈澱帶之形狀，以爲病毒間血清關係之判斷。

2. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)

(1) 免疫球蛋白（immunoglobulin, IgG）之抽取與 ELISA 之預備試驗

MDMV-B 抗血清之 IgG 及其 ELISA 狀況已如前述[7]。S-1 抗血清及經 MDMV-B 交互吸收之 S-1 抗血清，加入等量飽和硫酸銨混合後，仍依 Adams & Clark[6] 的方法抽取血清中 IgG，並取部份 IgG 與鹼性磷酸酵素（phosphatase, alkaline）鍵結。ELISA 過程則採用 Voller et al[20] 夾層抗體法（double antibody sandwich, DAS）。預備試驗中先行測定各種 IgG 與抗原經系列稀釋之反應，由結果之吸收值判定各試劑之最適濃度與反應條件。

(2) 抗體對抗原之同源（homologous）及異源（heterologous）反應之吸收值

測定。

感染 MDMV-B、S-1、SCMV-A、SCMV-B 或 SCMV-D 之玉米葉片於接種後十天採下，分別以 PBS 淬取粗汁液（1：10），再經玉米健康汁液稀釋成 10^{-2}、10^{-3}、10^{-4}、10^{-5} 等倍數，其餘試劑則依前述最適之濃度與條件進行 ELISA。

五、調查 MDMV-B 和 SCMV 系統在玉米產區之發生

利用 MDMV-B 抗血清和經 MDMV-B 交互吸收之 S-1 抗血清，以前述 ELISA，檢定搜集所得之各種標本，從 1983 年冬季裏作至 1986 年春作，在全省各玉米產區採集病株標本，凡有嵌紋、條斑、黃斑、黃化、矮化、壞疽、紅葉等病徵者皆採樣收集之。

結　　果

一、各類型病毒對玉米之病原性

㈠低溫期測定之結果

根據接種的各品種玉米逐日記錄之發病率 (infection percentage)，摘取接種後 7、9、14、24 天的數據，整理如圖一。

1. MDMV-B 接種

接種後七天，超甜 236 (H236) 和 "Golden Cross Bantam" (G×B) 已 100% 發病；接種後九天，臺南 5 號 (TN5) 亦 100% 發病；接種後十四天，臺南 11 號 (TN11) 也 100% 發病；接種後廿四天，臺南 16 號 (TN 16) 才完全發病，但臺農 351 (TNG 351) 僅 90% 發病。

2. SCMV-B 接種

接種後七天，僅少量 "Golden Cross Bantam" 和臺南11號發病；接種後九天，超甜 236 和臺南 16 號也出現病株；接種後十四天，臺南 5 號出現病株，而超甜 236 和臺南 11 號已 100% 發病；接種後廿四天，"Golden Cross Bantam" 也完全發病，而臺農 351 仍未出現病株。

3. SCMV-D 種接

種後七天，有少數臺南 11 號和臺南 16 號出現病株；接種後九天，除前二者罹病率升高外，其餘品種皆未發病；接種後十四天，臺南 5 號和 "Golden Cross Bantam" 多數植株出現病徵，且超甜 236 已完全發病；接種後廿四天，臺農 351 仍無病株出現，但其他各品種皆 100% 發病。

4. S-1 isolate 接種

接種後七天，僅少數 "Golden Cross Bantam" 和臺南 11 號出現病株；接種後九天，臺南 5 號和超甜 236 開始出現病株，而臺南11號已 100% 發病；接種後十四天，臺南 16 號開始出現病株，而超甜 236 已 100% 發病；接種後廿四天，多數臺南 5 號和臺南 16 號發病，"Golden Cross Bantam" 已 100% 發病，但是臺農 351 仍完全未發病。

㈡高溫期測定之結果

如圖二，分別摘取接種後 3、5、7、10 天的各品種發病率加以分析。

1. MDMV-B 接種

接種後三天，超甜 236 就完全發病，其餘各品種的發病率分別是 67%（臺南 5 號）、29%（臺農 351）、63%（Golden Cross Bantan）及 50%（臺南 11 號和臺南 16 號）；接種後五天，所有品種的玉米完全發病。

2. SCMV-B 接種

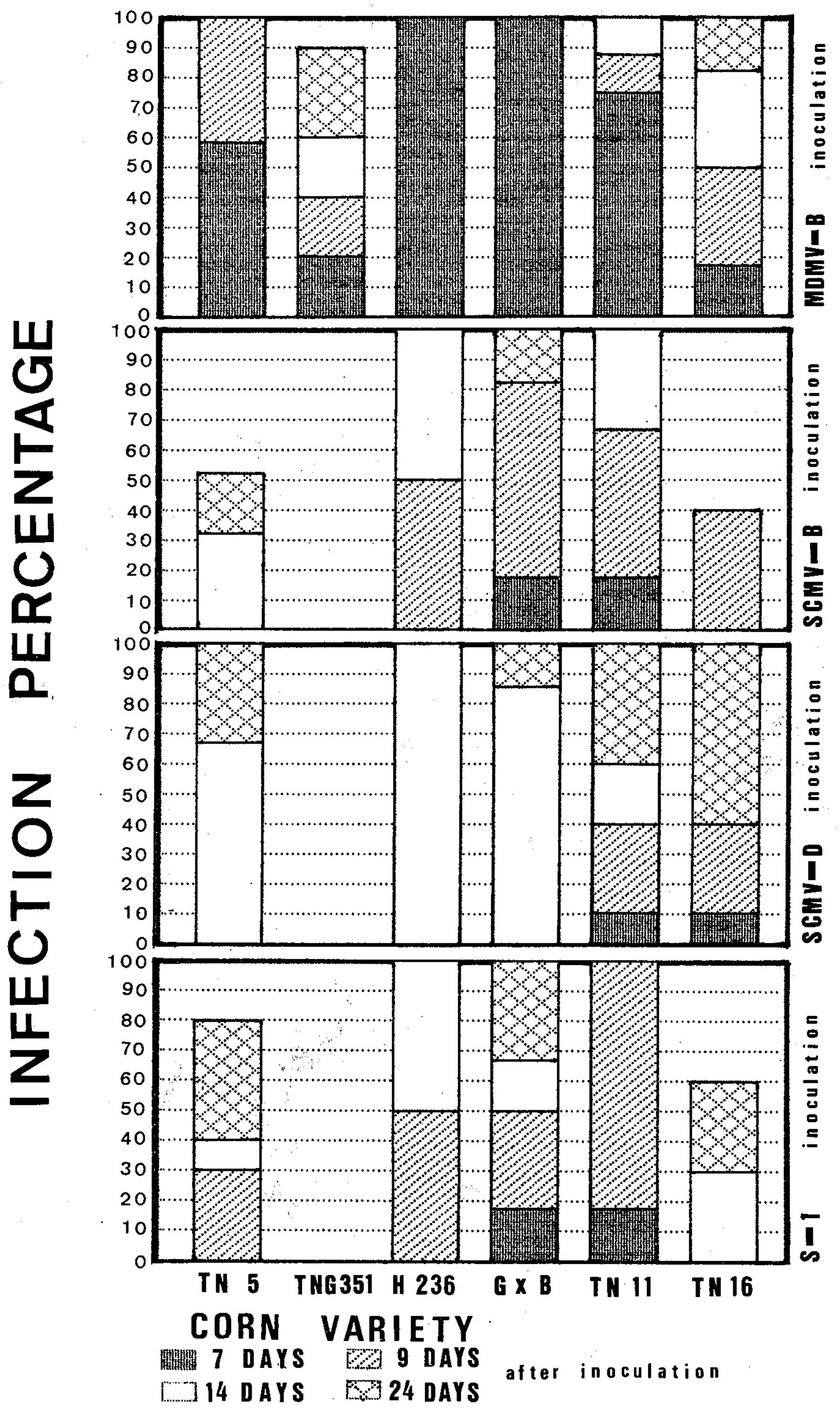
接種後三天，超甜 236 和 "Golden Cross Bantam" 已 100% 發病，且臺南 5 號、臺南 11 號和臺南 16 號的多數植株也已發病，接種後五天，臺南 11 號亦 100% 發病；接種後七天，臺南 5 號完全發病，臺農 351 才開始出現病株；接種後十天，仍未完全發病的，其發病率分別是 29%（臺農 351）和 78%（臺南 16 號）。

3. SCMV-D 接種

接種後三天，除臺農 351 外，各品種皆有植株發病；接種後五天，臺農 351 開始發病，而超甜 236、"Golden Cross Bantam" 和臺南 11 號已 100% 發病；接種後七天，臺南 5 號完全發病，臺農 351 和臺南 16 號的發病率也大幅提高；接種後十天，臺農 351 發病率爲 78%，而臺南 16 號爲 100%。

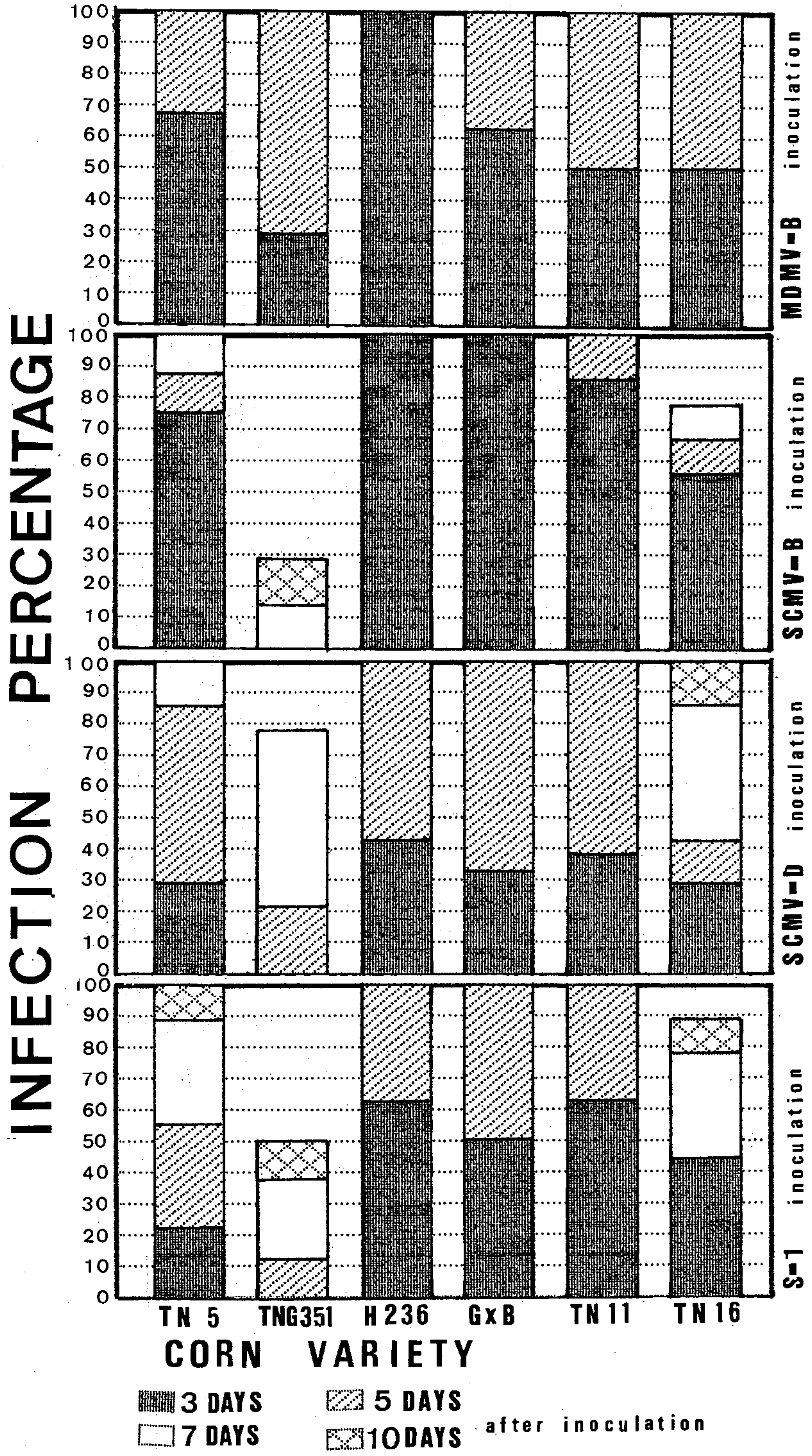
4. S-1 isolate 接種

接種後三天，臺農 351 以外的品種都已發病；接種後五天，臺農 351 開始出現病株，而



圖一、 冬季平均日溫 15～20 °C，不同品種玉米接種 MDMV-B, SCMV-B, SCMV-D，或 SCMV 的 S-1 isolate 後病勢發展比較

Fig. 1. Comparison of symptom development of corn varieties inoculated with MDMV-B, SCMV-B, SCMV-D, and S-1 isolate (SCMV) in winter (average diurnal temperature 15～20 °C).



圖二、 夏季平均日溫 30～38 °C 時，不同品種玉米接種 MDMV-B, SCMV-B, SCMV-D 或 SCMV 的 S-1 isolate 後病勢發展比較

Fig. 2. Comparison of symptom development of corn varieties inoculated with MDMV-B, SCMV-B, SCMV-D, and S-1 isolate (SCMV) in summer (average diurnal temperature 30～38 °C).

超甜 236、"Golden Cross Bantam" 和臺南11號皆完全發病；接種後七天，多數臺南 5 號和臺南 16 號已發病；接種後十天，臺南 5 號完全發病，而臺農 351 有半數發病，臺南 16 號有 80% 發病。

二、抗血清製備與測定

(一)抗原、抗體同源 (homologous)、異源 (heterologous) 反應之力價測定

SCMV (S-1) 抗血清製成後，分別和不同抗原進行 SDS-immunodiffusion 之反應力價分別爲4 (S-1)、4 (SCMV-B)、4 (SCMV-D) 及 1 (MDMV-B)，但完全不和健康玉米汁液反應。

(二)利用 SDS-immunodiffusion test 鑑別 MDMV-B 和 SCMV 系統間血清關係

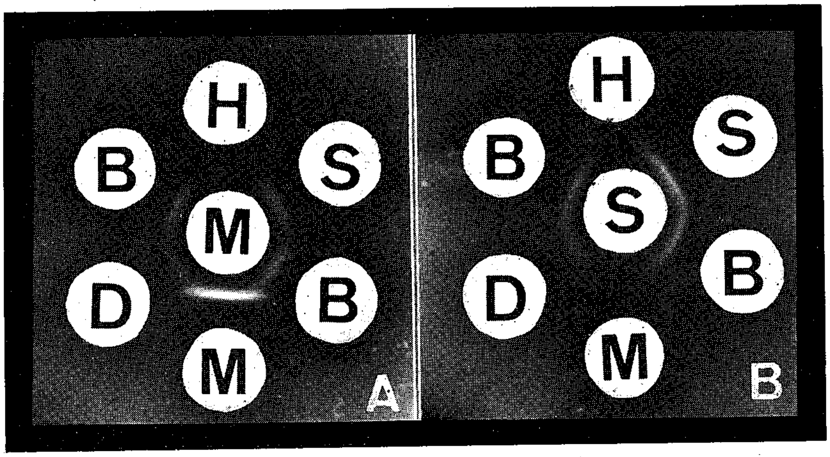
抗血清和抗原在瓊脂中充分擴散，於24小時後在其間形成沉澱帶，如圖3A中，以MDMV-B 抗血清爲中心，除和同源的MDMV-B(M)抗原形成明顯的沉澱帶外，和 S-1 isolate(S)、SCMV-B(B)、SCMV-D(D) 等抗原亦有較弱的沉澱帶形成，但是這些SCMV系統的沈澱帶和 MDMV-B 的沉澱帶交接處呈刺狀(Spur)。另在圖 3B 中，以經 MDMV-B 交互吸收過之 S-1 抗血清爲中心，分別和 S-1 isolate、SCMV-B、SCMV-D 等抗原反應，皆有沉澱帶之生成，且各沉澱帶交接處均呈圓滑之融合，但是對 MDMV-B 抗原及健康之對照 (H) 均不起反應。

(三) SCMV (S-1 isolate) 抗血清之 ELISA 特性

從 S-1 抗血清抽取之 IgG 進行 ELISA 預備試驗，再比較經以 MDMV-B 交互吸收之 S-1 抗血清的 ELISA 值，可發現交互吸收使反應值下降的效果，同時亦知 coating IgG 的濃度爲 1 μg/ml，conjugated IgG 稀釋 1000 倍時，抗原雖經不同程度的稀釋，均能得到穩定而適中的 ELISA 結果。

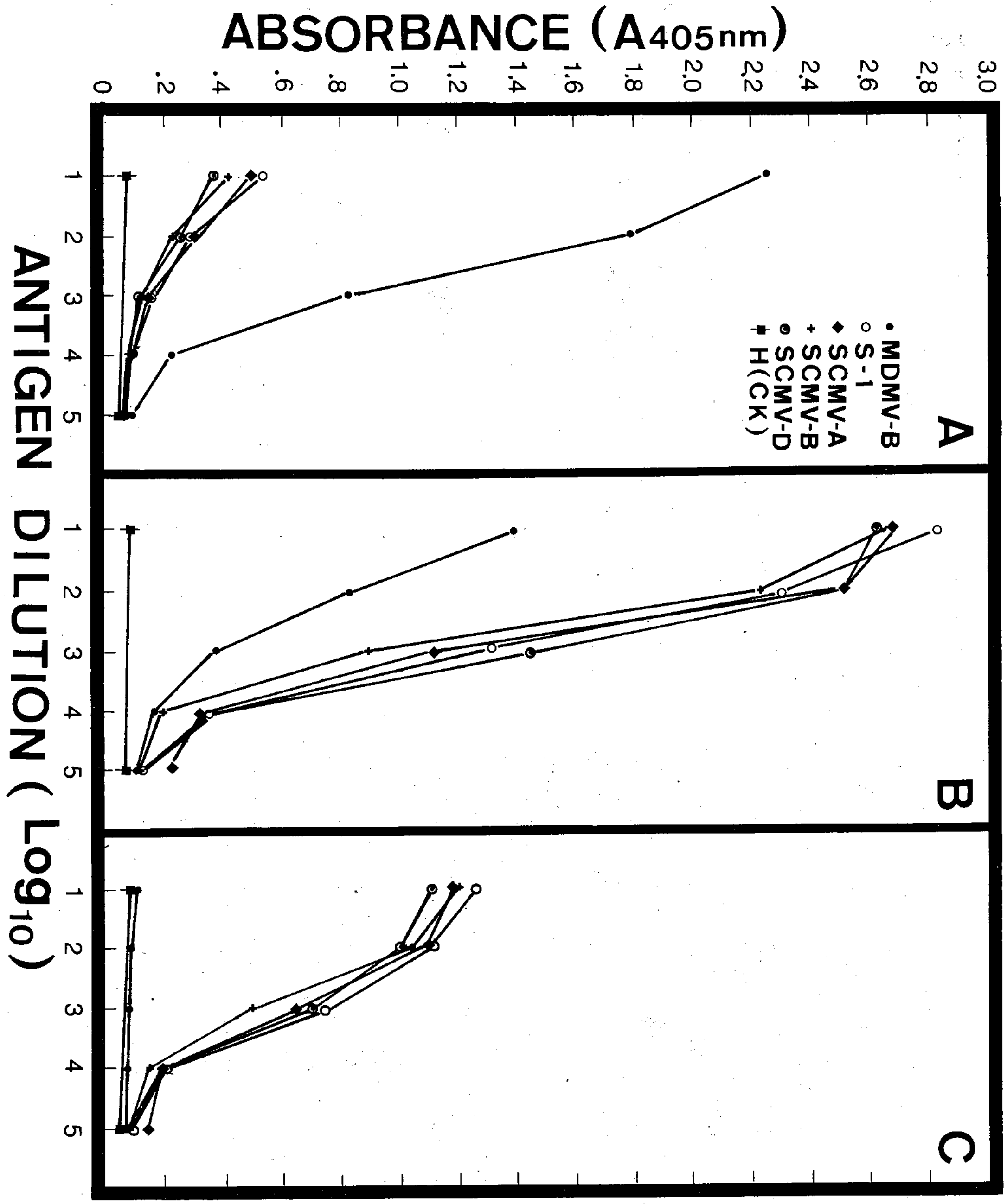
(四)抗原、抗體同源或異源反應之ELISA值

MDMV-B、S-1 isolate、SCMV-A、SCMV-B 及 SCMV-D 等抗原分別和三種抗



圖三、 免疫擴散反應所形成沉澱帶，圖A中央一穴加 MDMV-B 抗血清，圖B中央一穴加經 MDMV-B 交互吸收之 SCMV (S-1 isolate) 抗血清，周圍各穴分別加入經 SDS 處理之 S-1 isolate (S), SCMV-B(B)，或 MDMV-B(M) 感染的玉米株汁液，及健康玉米株汁液 (H)。

Fig. 3. Precipitin patterns formed in SDS-immunodiffusion test. Central well was charged with MDMV-B antiserum (Fig. A) or SCMV (S-1 isolate) antiserum cross-absorbed with MDMV-B (Fig. B). Peripheral wells were charged with SDS treated extracts of corn plants inoculated with S-1 isolate (S), SCMV-B (B), MDMV-B (M), and SCMV-D (D); healthy corn plant extract was a check (H).



圖四、 不同系統之 SCMV 或 MDMV-B 接種之玉米株葉液，經以 MDMV-B 抗血清（圖A），SCMV S-1 抗血清（圖B），及經 MDMV-B 交互吸收之 S-1 抗血清（圖C）進行 ELISA 之反應讀值。

Fig. 4. ELISA values (A_{405nm}) for leaf extracts of corn plants inoculated with the indicated strains of SCMV and MDMV-B.
A: Reactions with antibody of MDMV-B.
B: Reactions with antibody of S-1 isolate (SCMV).
C: Reactions with antibody derived from antiserum of S-1 isolate cross-absorbed with MDMV-B.

體反應之 ELISA 值，如圖四所示。

1. 與 MDMV-B 抗體之反應

在圖 4A 中，MDMV-B 的同源反應很明顯高於其他各個 SCMV 系統，但是在抗原濃度降至 10^{-3} 時即和 SCMV 系統濃度 10^{-1} 時的 ELISA 值接近。

2. 與 SCMV (S-1 isolate) 抗體之反應

圖 4B 之結果中，各個 SCMV 系統的 ELISA 值相近，無法區分其異同，但是它們均比異源的 MDMV-B 之反應大一倍左右，因此能在數值上區分 SCMV 系統和 MDMV-B。

3. 與 MDMV-B 交互吸收的 SCMV (S-1 isolate) 抗體之反應

在圖 4C 中所顯示之結果，雖然各個 SCMV 系統的 ELISA 值都下降，但是 MDMV-B 的異源反應值更下降至與健康對照相等。至此地步，S-1 抗血清已完全不與 MDMV-B 反應，而得以輕易由 ELISA 之結果判別 MDMV-B 和 SCMV 之系統，且不受檢體中抗原濃度之干擾。

三、MDMV-B 和 SCMV 系統在臺灣玉米產區之發生

從 1983 年冬季裏作到 1986 年春作，調查全省各玉米產區發生之毒素病，共從 100 處來源採集了 689 個標本，經以 ELISA 測定，結果如表一所示，其中 512 個是 MDMV-B 單獨感染，33 個是 SCMV 之系統感染，30 個是前兩者混合感染，114 個完全不與供試抗體反應，疑爲其他因子。至於各型病毒的地理分佈，雖然在花蓮和臺中地區發生 SCMV 的比例比其他地區高，但是 MDMV-B 在各個栽培區都比 SCMV 佔絕對優勢，顯示 MDMV-B 是臺灣目前玉米嵌紋病的主要病原。

討 論

臺灣故有的三個 SCMV 系統 (A.B.D.)[2,8]，皆能感染目前推廣的玉米品種，但是其病原性均遠遜於 MDMV-B，尤其在低溫期，臺農 351 對 SCMV 系統均有明顯的抵抗性，在接種後24天無一發病，却無法抵抗 MDMV-B 之感染。在高溫期，因玉米生長快，病徵

表一、 民國七十二年至七十五年調查甘蔗嵌紋病毒 (SCMV) 系統與玉米矮化嵌紋病毒B型系統 (MDMV-B) 在臺灣玉米產區之發生

Table 1. Occurrence of strains of SCMV and MDMV-B on corn producing areas of Taiwan investigated in 1983-86.

Districts[1)]	No. of sampled fields	No. of MDMV-B	No. of SCMV	No. of MDMV-B +SCMV	No. of others	No. of total samples
Tainan	35	174[2)]	3	12	6	195
Hwalien	13	28	12	2	41	83
Taitung	9	30	0	0	22	52
Kaohsiung	24	239	2	9	17	267
Taichung	19	41	16	7	28	92
Total	100	512	33	30	114	689
%		74.31	4.79	4.35	16.55	

1) The territory of each district is equivalent to that of each local district agricultural improvement station (DAIS) in Taiwan.
2) The samples collected were assayed with DAS-ELISA as described in materials and methods.

發展也快，各個品種的發病率與發病速率均增大，但是 MDMV-B 造成的病害指數(disease index)[4,11] 仍大於其他的 SCMV 系統，可見 MDMV-B 的病原性確實強於其他的 SCMV 系統。再根據各型病毒發生頻度的調查，在臺灣各玉米產區均以 MDMV-B 最普遍（prevalent），本結果顯示目前臺灣玉米毒素病之主要病原爲 MDMV-B。此點與 Tsai et. al.[19] 在中國大陸調查玉米毒素病認爲 MDMV 分佈在北方而 SCMV 主要分佈在南方的結果不符，亦與曾氏[3]在 1980 年報告臺灣玉米嵌紋病之病原爲 SCMV-D 之結果有異。雖然臺灣玉米栽培區與甘蔗栽培區幾乎是重疊在一起的，氣候環境也適合 SCMV 的發展，但是近年可能因臺農 351 的推廣，各品種玉米栽培面積增加，栽培時期延長，而導致 MDMV-B 的迅速崛起。

關於病毒之類型，根據 C.M.I./A.A.B. 之資料，將甘蔗嵌紋病毒 Sugarcane mosaic virus 分爲 (1) Sugarcane mosaic strains，包括 SCMV-A,B,D,E,F,H,I 等 7 個 strains；(2) maize dwarf mosaic 包括 MDMV-A 和 MDMV-B 兩個 strains；(3) Sorghum red stripe；(4) European maize mosaic；(5) Abaca mosaic virus 等[13]。1975 年又報告新的 MDMV strains 有 C,D,E,F 等[12]。根據血清學的研究，其中 SCMV-A,B,D 三個 strains，在以往的報告中是不能鑑別的[5,10,17]，而 Jarjees 和 Uyemoto[10] 更把 MDMV-B 和上述三個 SCMV strains 列爲同一 serotype。本試驗所製備的 MDMV-B 抗血清，因力價和純度的提高得以把 MDMV-B 從 SCMV 系統中鑑別出來，而 S-1 isolate 製備的抗血清能檢出 SCMV-A,B,D，但是無法鑑定各個SCMV系統，此點與最近的血清學研究之結果吻合[9]。利用 ELISA 檢定 MDMV 或 SCMV 已有前人研究[10,15,16,18]，比較其結果，本試驗似有較高的讀值且較低的背景，使易於鑑別。再經以 MDMV-B 交互吸收的 S-1 抗血清即不再與 MDMV-B 反應，可見交互吸收之完全效果，利用此一系列反應，至田間大量調查，可檢出屬於 SCMV 的系統，且可把 MDMV-B 從中鑑別出來。

MDMV-B 感染的玉米植株病徵型有所不同，係因玉米品種、感染時期、生長條件之不同所造成的表現，若單由病徵表現，不能鑑別田間的 SCMV 或 MDMV-B 病株。

謝　　辭

本研究承行政院農業委員會及臺灣省政府農林廳 75 農建—7.1 糧—56(3) 計畫補助經費，各區農業改良場及嘉義、鳳山分所等協助病株材料採集，本所楊一郎、黃秋雄先生指導，張清安先生斧正，及許秀惠、簡秀芳等小姐協助 ELISA 工作，謹此一併致謝。

引 用 文 獻

1. 臺灣省政府農林廳農業經濟科編印。1986。臺灣農業年報民國七十五年版。
2. 陳主得，A.G. Gillaspie, Jr. 1979。臺灣甘蔗嵌紋病之研究。II病毒型系之鑑定。植保會刊 21:447。
3. 曾建銘。1980。臺灣玉米嵌紋病研究。玉米研究中心研究彙報 14:43-53。
4. 鄧汀欽。1985。玉米矮化嵌紋病毒B型系統之鑑定與抗病檢定。中華農業研究 34:195-206。
5. Bond, W. P., and T. P. Pirone. 1971. Purification and properties of sugarcane mosaic virus strains. Phytopath. Z. 71:56-65.
6. Clark, M. F., and A. N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J.G. Virol. 34:475-484.
7. Deng, T. C., and C. H. Huang. 1986. Purification and antiserum preparation of maize dwarf mosaic virus. J. Agric. Res. China 35:350-359.
8. Gillaspie, A. G. Jr., C. T. Chen, R. C. Mock, and R. W. Harris. 1980. Sugarcane mosaic virus strains in Taiwan. Proc. ISSCT. 17:1505-1509.

9. Giorda, L. M., R. W. Toler, and F. R. Miller. 1986. Identification of sugarcane mosaic virus strain H isolate in commercial grain sorghum. Plant Disease 70:624-628.
10. Jarjees, M. M., and J. K. Uyemoto. 1984. Serological relatedness of strains of maize dwarf mosaic viruses as determined by micropreciptin and enzyme-linked immunosorbent assays. Annals of Appl. Biology 104:497-501.
11. Kuhn, C. W., and T. H. Smith 1977. Effectiveness of a disease index system in evaluating corn for resistance to maize dwarf mosaic virus. Phytopathology 67:288-291.
12. Louie, R., and J. K. Knoke. 1975. Strains of maize dwarf mosaic virus. Plant Dis. Rep. 59:518-522.
13. Pirone T. P. 1972. Sugarcane mosaic virus. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses. No. 88.
14. Purcifull, D. E., and D. L. Batchelor. 1977. Immunodiffusion tests with sodium dodecyl sulfate (SDS)-treated plant viruses and plant viral inclusions. Agric. Expt. Sta., Univ. Fla. Bulletin 788, 39p.
15. Reeves, J. T., A. O. Jackson, J. E. Paschke, and R. M. Lister. 1978. Use of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for serodiagnosis of two maize viruses. Plant Dis. Rep. 62:667-671.
16. Romaine, C. P., S. R. Newhart, and D. Anzola. 1981. Enzyme-linked immunosorbent assay for plant viruses in intact leaf tissue disks. Phytopathology 71:308-312.
17. Snazelle, T.E., J.B. Bancroft, and A.J. Ullstrup. 1971. Purification and serology of maize dwarf mosaic and sugarcane mosaic viruses. Phytopathology 61:1059-1063.
18. Sum, I., M. Nemeth, and A. S. Pacsa. 1979. Detection of maize dwarf mosaic virus with enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Phytopath. Z. 95:274-278.
19. Tsai, J. H., F. C. Zhu, and X. S. Zhu. 1984. Virus diseases of maize in China. Maize Virus Diseases Newsletter (1984) No. 1:21-23.
20. Voller, A., D. E. Bidwell, and A. Bartlett. 1976. Enzyme immunoassays in diagnostic medicine. Theory and practice. Bull. World Health Organ., 53:55-65.